

**Διαγώνισμα Φυσική Κατεύθυνσης Γ' Λυκείου**

**Ζήτημα 1<sup>ο</sup>**

- 1.. Ένα σώμα εκτελεί ταυτόχρονα τις ταλαντώσεις με εξισώσεις  
 $x_1 = A\eta\mu 2\pi f_1 t$  και  $x_2 = A\eta\mu 2\pi f_2 t$ . Οι ταλαντώσεις έχουν την ίδια διεύθυνση, την ίδια θέση ισορροπίας και συχνότητες που διαφέρουν λίγο μεταξύ τους. Ποιες από τις επόμενες προτάσεις είναι σωστές;
- i) Το σώμα εκτελεί μια περιοδική κίνηση, η οποία είναι απλή αρμονική ταλάντωση.
  - ii) Το πλάτος της συνισταμένης κίνησης μεταβάλλεται αρμονικά με τον χρόνο.
  - iii) Η μέγιστη τιμή του πλάτους της συνισταμένης κίνησης είναι  $2A$ .
  - iv) Ο χρόνος μεταξύ δύο διαδοχικών μηδενισμών του πλάτους της συνισταμένης κίνησης εξαρτάται από τη διαφορά  $f_1 - f_2$  και αυξάνεται όταν αυτή μικραίνει.

**Ποια από τις παραπάνω προτάσεις είναι σωστή;**

**Μονάδες 5**

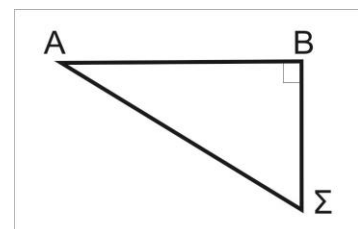
- 2.. Μια ακτίνα φωτός προσπίπτει στην επίπεδη διαχωριστική επιφάνεια δύο μέσων. Όταν η διαθλώμενη ακτίνα κινείται παράλληλα προς τη διαχωριστική επιφάνεια, τότε η γωνία πρόσπτωσης ονομάζεται :

- α. μέγιστη γωνία
- β. ελάχιστη γωνία
- γ. μηδενική γωνία
- δ. κρίσιμη γωνία.

**Ποια από τις παραπάνω προτάσεις είναι σωστή;**

**Μονάδες 5**

- 3.. Στα σημεία A και B της επιφάνειας μιας ήρεμης λίμνης βρίσκονται δύο σύγχρονες πηγές Π<sub>1</sub> και Π<sub>2</sub>, που ταλαντώνονται χωρίς αρχική φάση και δημιουργούν επιφανειακά κύματα ίδιου πλάτους A.



Σημείο Σ της επιφάνειας της λίμνης του οποίου η θέση φαίνεται στο διπλανό σχήμα, εκτελεί ταλάντωση με πλάτος  $2A$ . Αν  $(AB)=3\text{m}$ ,  $(B\Sigma)=4\text{m}$  και  $AB\Sigma=90^\circ$ ,

τότε το μήκος κύματος των κυμάτων που δημιουργούν οι πηγές  $\Pi_1$  και  $\Pi_2$  μπορεί να ισούται με:

- α. 0,3m      β. 0,4m      γ. 0,5m      δ. 0,6m

**Ποια από τις παραπάνω προτάσεις είναι σωστή;**

**Μονάδες 5**

**4..** Μια σφαίρα A συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με ακίνητη σφαίρα B διπλάσιας μάζας. Μετά την κρούση:

- i) η ταχύτητα της σφαίρας A είναι μηδέν.
- ii) η σφαίρα B θα παραμείνει ακίνητη.
- iii) η σφαίρα A συνεχίζει προς την ίδια κατεύθυνση.
- iv) μέρος της κινητικής ενέργειας της σφαίρας A έχει μεταφερθεί στη σφαίρα B.

**Ποια από τις παραπάνω προτάσεις είναι σωστή;**

**Μονάδες 5**

**5..** Στις παρακάτω προτάσεις, να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα που χαρακτηρίζει την κάθε μία και δίπλα το γράμμα ( $\Sigma$ ) αν είναι σωστή και το γράμμα ( $\Lambda$ ) αν είναι λανθασμένη.

- i) Σε αρμονικό ταλαντωτή, εκτός από την ελαστική δύναμη επαναφοράς, ενεργεί και δύναμη αντίστασης  $F = -bv$ . Όταν αυξάνεται η σταθερά απόσβεσης  $b$ , η περίοδος της ταλάντωσης αυξάνεται,
- ii) Η κινητική ενέργεια λόγω περιστροφής των αστέρων νετρονίων (pulsars), αυξάνεται στα τελευταία στάδια της ζωής τους.
- iii) Σε μια μετωπική ελαστική κρούση δύο σωμάτων δεν μπορεί να έχουμε ανταλλαγή ταχυτήτων.
- iv) Κατά την πλαστική κρούση δύο σωμάτων διατηρείται η ορμή του κάθε σώματος
- v) Όταν ένα σώμα εκτελεί μεταφορική κίνηση, κάθε στιγμή όλα τα σημεία του έχουν ίσες ταχύτητες.

**Μονάδες 5**

## **Ζήτημα 2<sup>ο</sup>**

**1..** Να αποδείξετε ότι μια μονοχρωματική ακτινοβολία όταν διέρχεται από υλικό με δείκτη διάθλασης  $n_1$  σε άλλο με δείκτη  $n_2 > n_1$  τότε παρουσιάζει μεταβολή ταχύτητας  $\Delta c$  με:

$$\alpha) \Delta c = c_0 \cdot \frac{n_2 - n_1}{n_1 \cdot n_2} \quad \beta) \Delta c = c_0 \cdot \frac{n_1 - n_2}{n_1 \cdot n_2} \quad \gamma) \Delta c = c_0 \cdot \frac{n_2 \cdot n_1}{n_1 - n_2}$$

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση και να την αιτιολογήσετε.

Μονάδες 2 - 6

2.. Σε χορδή μήκους 2 m δημιουργείται στάσιμο κύμα ταχύτητας 20 m/sec. Η συχνότητα του κύματος μπορεί να είναι :

$$\alpha) 32,5 \text{ Hz} \quad \beta) 15 \text{ Hz} \quad \gamma) 50 \text{ Hz}$$

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση και να την αιτιολογήσετε.

Μονάδες 2 - 6

3.. Δύο ελατήρια οριζόντια με σταθερές  $K_1$  και  $K_2$  ( $K_1 > K_2$ ) και ίδιας μάζας  $m$  απομακρύνονται κατά την ίδια απόσταση  $d$ . Στα δύο ελατήρια υπάρχουν όμοιες πηγές που εκπέμπουν ήχο ίδιας συχνότητας  $f_s$ . Ένας παρατηρητής βρίσκεται στην ίδια ευθεία με τα δύο ελατήρια. Να συγκρίνεται την μέγιστη συχνότητα που αντιλαμβάνεται από τις πηγές στα δύο ελατήρια.

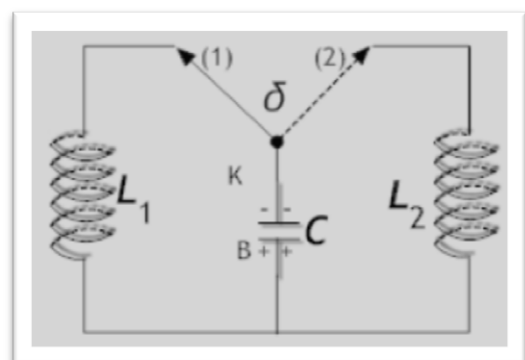
$$\alpha) f_{A1} > f_{A2} \quad \beta) f_{A1} < f_{A2} \quad \gamma) f_{A1} = f_{A2}$$

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση και να την αιτιολογήσετε.

Μονάδες 2 - 7

### Ζήτημα 3<sup>ο</sup>

Στο κύκλωμα του σχήματος, ο πυκνωτής  $C$  έχει χωρητικότητα  $C=20 \mu\text{F}$  και είναι φορτισμένος από πηγή με ΗΕΔ  $E=10 \text{ V}$ , και πολικότητα όπως στο σχήμα. Τα πηνία έχουν συντελεστή αυτεπαγωγής  $L_1=8 \text{ mH}$  και  $L_2=2 \text{ mH}$ .



1) Τη χρονική στιγμή  $t=0$  ο μεταγωγός διακόπτης  $\delta$  μεταβαίνει στη θέση (1) και το κύκλωμα  $L_1 C$  αρχίζει να εκτελεί αμείωτη ηλεκτρική ταλάντωση.

- i) Να γράψετε τις χρονικές εξισώσεις, που δίνουν το φορτίο του πυκνωτή και την ένταση του ρεύματος, στο S.I. Πόση είναι η ολική ενέργεια  $E_1$  της ηλεκτρικής ταλάντωσης του κυκλώματος  $L_1C$ ;

Μονάδες 6

- ii) Να υπολογίσετε τη χρονική στιγμή  $t_1 = \frac{16\pi \cdot 10^{-4}}{3} \text{ sec}$ , το φορτίο κάθε οπλισμού του πυκνωτή.

Μονάδες 6

2) Τη χρονική στιγμή  $t_1$  ο διακόπτης μεταβαίνει ακαριαία στη θέση (2), χωρίς να ξεσπάσει ηλεκτρικός σπινθήρας.

- iii) Θεωρώντας πάλι ως  $t=0$  τη χρονική στιγμή που αλλάζει θέση ο διακόπτης, να γράψετε τη σχέση έντασης ρεύματος-χρόνου για το κύκλωμα  $L_2C$ . Πόση είναι τώρα η ολική ενέργεια  $E_2$  του κυκλώματος  $L_2C$ ;

Μονάδες 6

Να υπολογίσετε τον ρυθμό μεταβολής της ενέργειας μαγνητικού πεδίου του

πηνίου  $L_2$ , τη χρονική στιγμή  $t_2 = \frac{5\pi \cdot 10^{-4}}{4} \text{ sec}$

Μονάδες 7

Δίνεται  $\eta\mu 2\phi = 2\eta\mu\phi \cdot \text{συν}\phi$

#### Ζήτημα 4<sup>ο</sup>

Σφαίρα μάζας  $m_1 = 3 \text{ kg}$  είναι δεμένη στο άκρο αβαρούς ράβδου μήκους  $d=0,8 \text{ m}$  που είναι αρχικά οριζόντια και το άλλο της άκρο είναι συνδεδεμένο με άρθρωση.

Αφήνουμε τη ράβδο ελεύθερη και όταν περνά από την κατακόρυφη θέση συγκρούεται

ελαστικά με σφαίρα μάζας  $m_2 = 1 \text{ kg}$  και

ακτίνας  $r = 10 \text{ cm}$  που είναι ακίνητη. Αμέσως μετά την κρούση η σφαίρα μάζας  $m_2$  ανεβαίνει σε κυκλικό οδηγό ακτίνας  $R = 80 \text{ cm}$  κάνοντας κύλιση χωρίς

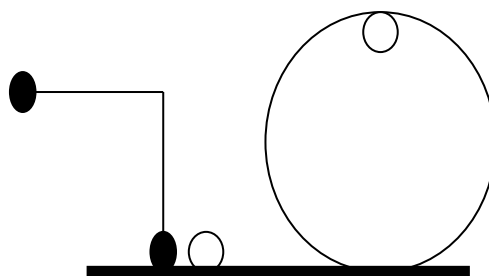
ολίσθηση. Να βρείτε:

- i) τις ταχύτητες των δύο σφαιρών μετά την κρούση.

Μονάδες 4

- ii) τη γωνία που θα σχηματίσει η ράβδος όταν φτάσει στο σημείο που στιγμιαία μηδενίζεται η ταχύτητα του  $m_1$  μετά την κρούση.

Μονάδες 5



iii) την ελάχιστη ταχύτητα της μάζας  $m_2$  ώστε να μπορεί να κάνει ανακύκλωση στον οδηγό ακτίνας  $R$ .

**Μονάδες 5**

iv) Την δύναμη που δέχεται από το έδαφος η σφαίρα  $m_2$  στο ανώτερο σημείο της τροχιάς της.

**Μονάδες 6**

v) Το έργο της στατικής τριβής κατά την κίνηση μέχρι το ανώτερο σημείο της τροχιάς.

**Μονάδες 5**

Δίνεται:  $I = (2/5) mr^2$  η ροπή αδράνειας της μάζας  $m_2$ ,  $g = 10\text{m/s}^2$ .

ΕΞΥΛΗΞΗ